

# Praktikum 1: Einführung Simulink

Im letzten Semester haben wir ausschließlich MatLab im engeren Sinne verwendet. In diesem Semester wollen wir von einem Zusatzpaket von MatLab Gebrauch machen: *Simulink*. Wir werden Modelle in Form von Signalflussdiagrammen eingeben und aus MatLab heraus ansprechen.

Als Einstieg sei auf eine kleine Einführung zu Simulink verwiesen, welche Sie neben dieser Aufgabe auf der Internetseite finden. Dort wird der komplette Lösungsweg für die erste Aufgabe beschrieben.

## Aufgabe 1: Erstes Modell mit Simulink

Erstellen Sie ein Simulink Modell, welches das Signal

$$y(t) = \cos(t) - \frac{1}{3} \cos(3t) + \frac{1}{5} \cos(5t)$$

im Zeitintervall  $[0, 20 \text{ s}]$  graphisch darstellt.

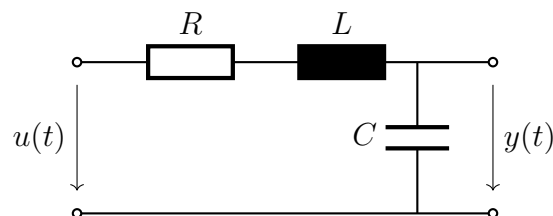
## Aufgabe 2: Konfiguration eines Integrators

- Erzeugen Sie das Signal  $y_1(t)$  als Ausgang eines Integrator-Blocks mit dem Eingangssignal  $u(t) = \frac{1}{2+t}$ .
- Erzeugen Sie das Signal  $y_2(t) = \ln(2+t)$ .

Stellen Sie beide Signale in einem Scope-Block graphisch dar. Wie muss der Integrator-Block konfiguriert werden, damit beide Signale übereinstimmen?

## Aufgabe 3: Analyse eines Schwingkreises

Betrachten Sie folgenden Schwingkreis:



Bei gegebener Eingangsspannung  $u(t)$  lässt sich die Ausgangsspannung  $y(t)$  des LCR-Filters durch folgende Gleichung beschreiben:

$$LC\ddot{y}(t) + RC\dot{y}(t) + y(t) = u(t).$$

- a) Benutzen sie zwei Integrator-Blöcke, um ein Simulink-Modell zu erstellen, welches diese Gleichung für die folgenden Werte implementiert ( $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$ ):

$$R = 500 \Omega, \quad L = 10 \text{ H}, \quad C = 1 \mu\text{F}$$

- b) Simulieren Sie Ihr Modell für eine Simulationsdauer von  $T = 0,5\text{ s}$  und stellen Sie die Ausgangsspannung  $y(t)$  graphisch dar. Benutzen Sie folgende Eingangsspannungen:
- Rechteckimpuls mit Höhe  $1\text{ V}$  und Dauer  $0,2\text{ s}$ ,
  - Sinusspannungen mit einer Amplitude von  $1\text{ V}$  und Kreisfrequenzen von

$$\omega_1 = 100\text{ s}^{-1}, \quad \omega_2 = 316\text{ s}^{-1}, \quad \omega_3 = 750\text{ s}^{-1}$$

- c) Implementieren Sie das gleiche System mit dem **Transfer Fcn** Block und überprüfen Sie, ob beide Systeme das gleiche Ausgangssignal liefern.

## Aufgabe 4: Rollbewegung eines Flugzeugs

- a) Erstellen Sie in Simulink ein Modell für die Rollbewegung eines Flugzeugs

$$\ddot{y}(t) + \gamma\dot{y}(t) = Ku(t)$$

mit den Werten  $\gamma = 1,5$  und  $K = 2$  für die Parameter.

- b) Erstellen Sie einen Regelkreis mit einem  $P$ -Regler, um den Rollwinkel  $y(t)$  zu regeln. Finden Sie einen Wert für die Reglerverstärkung  $K_P$ , so dass die Überschwingweite (Overshoot) der Sprungantwort des Regelkreises  $20\%$  nicht übersteigt und die  $2\%$ -Einschwingzeit minimal wird. (Hinweis: Benutzen Sie Funktion `stepinfo`).
- c) Stellen Sie die Sprungantwort und die Stellgröße (Querruder) für den optimalen Wert von  $K_P$  dar.

## Praktikumsbericht:

Für diesen ersten Praktikumstermin muss kein Bericht angefertigt werden.